

가상 폴링 모드를 이용한 Profibus 네트워크의 무선 확장

Wireless Extension of Profibus Network with Virtual Polling Mode

°김 태 준, 이 경 창, 강 송, 이 석*

* 부산대학교 기계공학부(Tel:81-051-510-3091; Fax:81-051-514-0685; E-mail:slee@hyowon.pusan.ac.kr)

Abstract : This paper focuses on a method to connect mobile devices such as mobile robot, AGV and UTC with Profibus network. In this paper, the IEEE 802.11 wireless LAN is used for wireless extension of Profibus, and four major issues are introduced to implement the wireless extended Profibus; First, the integration method between Profibus and IEEE 802.11 is introduced. Second, the implementation method of gateway is proposed. Three, the virtual polling mode algorithm is developed for satisfaction of real-time characteristics required in industrial network. Finally, we implement a experimental model, and carried out the performance analysis of wireless extended Profibus. This results show that wireless extended Profibus is suitable to industrial network such as automated container terminal.

Keywords : fieldbus, wireless extended Profibus, virtual polling mode, IEEE 802.11 wireless lan, TCP/IP

1. 서론

최근, 자동화 시스템에는 이동성을 가진 모빌 로봇(mobile robot)이나 AGV, UTC(Unmanned Container Transporter)와 같은 장치들이 광범위하게 사용되고 있다. 이러한 장치들은 작업물의 이동을 원활하게 함으로써, 자동화 시스템의 생산성을 향상시킨다. 특히, 그림 1과 같은 자동화 컨테이너 터미널에서 다수의 UTC들이 사용되는 경우, UTC들간의 충돌을 예방할 수 있는 메커니즘이 필요하다.

이러한 메커니즘은 터미널 내에 다수의 감지센서를 설치하여 UTC의 위치 정보를 파악하게 하고, 이러한 정보를 이용하여 UTC의 동작 명령이 내려지게 하면 구현될 수 있다. 그러나, 이러한 시스템이 효율적으로 운영되기 위해서는, 제어센터, 센서 및 UTC간의 정보 교환이 원활하게 이루어져야 한다. 일반적으로, 이러한 장치들간의 정보 교환은 산업용 네트워크를 통하여 이루어지고 있다.[1][2][3] 하지만 산업용 네트워크에서 요구되는 트래픽 특성을 만족시키기 위하여 개발된 필드버스는 모빌 로봇이나 AGV와 같은 이동형 장비들을 네트워크에 접속시킬 수 있는 기능을 가지고 있지 못하므로, 자동화 시스템의 완전한 통합에는 한계를 가지고 있다. 따라서, 자동화 시스템의 완전한 통합을 위하여, 무선을 전송매체로 사용할 수 있는 무선 필드버스나 유선 필드버스에 무선 노드를 접속할 수 있는 네트워크가 필요하다.

본 논문에서는 IEEE 802.11 무선랜을 이용하여, 이동형 장비들을 필드버스에 접속할 수 있는 무선 확장 Profibus(wireless extended Profibus)의 구조를 제안한다. 또한, 산업용 네트워크에서 요구되는 실시간 특성을 만족시키기 위하여 TCP/IP 통신용 가상 폴링 모드(virtual polling mode, VPM) 알고리즘을 제안하

고, 실험 모델을 구현하여 그 성능을 평가할 것이다.

본 논문은 6장으로 구성되어 있다. 2장에서는 Profibus-FMS 프로토콜에 대하여 설명하며, 3장에서는 IEEE 802.11 무선랜에 대하여 설명한다. 4장에서는 Profibus와 무선랜의 통합 방식과 가상 폴링 모드 알고리즘을 제시한다. 5장에서는 VPM 알고리즘과 무선 확장 Profibus의 성능에 대하여 설명하며, 마지막으로 6장에서는 결론을 제시한다.

2. Profibus-FMS

Profibus-FMS는 필드 장비들의 실시간 통신 특성을 보장하기 위하여, 그림 2와 같이 OSI(Open System Interface) 7계층 모델 중 물리계층, 데이터링크계층, 응용계층만을 가지고 있다. 또한, 사용자와의 인터페이스를 위하여 8계층과 네트워크 관리를 위하여 관리계층을 가지고 있다.[4]

Profibus-FMS의 물리계층으로는 RS-485가 사용되며, 버스 토폴로지를 사용한다. 전송속도는 FMS의 경우 9.6Kbps에서 500Kbps까지 지원한다.

데이터링크계층에는 매체접속제어(Medium Access Control, MAC) 기능과 논리링크제어(Logical Link Control, LLC) 기능이 정의되어 있다. Profibus-FMS는 토큰 전달(token passing) 방식을 사용하며, 버스에 접속된 스테이션들을 마스터(master)와 슬레이브(slave)로 구분한다. 마스터는 논리적 링을 따라 회전하는 토큰을 소유할 수 있으며, 토큰을 소유한 경우 다른 스테이션과의 통신을 수행할 수 있다. 그러나, 슬레이브는 토큰을 소유할 수 없으며, 마스터의 요청에 의해서만 통신에 참여할 수 있다.

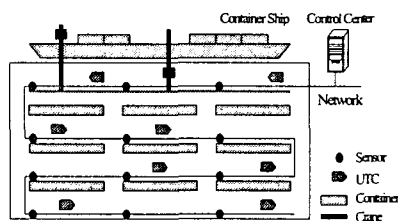


그림 1. 자동화 컨테이너 터미널의 개념도

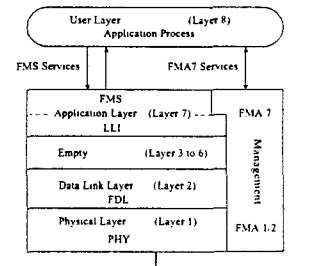


그림 2. Profibus-FMS 프로토콜의 구조